



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07265885 A**(43) Date of publication of application: **17.10.95**

(51) Int. Cl.

C02F 1/78
C02F 1/58
C02F 1/76

(21) Application number: **06084069**(22) Date of filing: **30.03.94**(71) Applicant: **JAPAN ORGANO CO LTD**

(72) Inventor:
IWAI TOMIO
YO SATOSHI
AKEGA HARUKI
TAKADA KATSUO

(54) **DEVICE FOR TREATING AMMONIACAL
 NITROGEN-CONTAINING WASTE WATER**

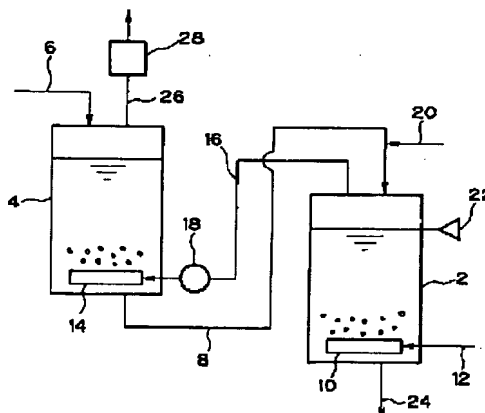
waste water.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a device for treating an ammoniacal nitrogen-contg. waste water capable of efficiently and economically removing ammoniacal nitrogen while preventing the lowering of the efficiency in removing ammoniacal nitrogen due to a reducing substance and the consumption of ozone at the time of removing the ammoniacal nitrogen in the waste water wherein ammoniacal nitrogen and reducing substance coexist.

CONSTITUTION: This device is provided with a preceding auxiliary reaction vessel 4, a succeeding main reaction vessel 2, a mechanism 6 to introduce waste water into the auxiliary reaction vessel 4, a mechanism 8 for transferring the waste water from the auxiliary reaction vessel 4 to the main reaction vessel 2, a mechanism 10 for adding ozone to the waste water in the auxiliary reaction vessel 4, a mechanism 14 for adding the waste gas generated in the main reaction vessel 2 to the waste water in the auxiliary reaction vessel 4 and a mechanism 20 to add bromine ion-contg. water to the



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-265885

(43)公開日 平成7年 (1995) 10月17日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C O 2 F 1/78	Z A B			
1/58	Z A B H			
1/76	Z A B C			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

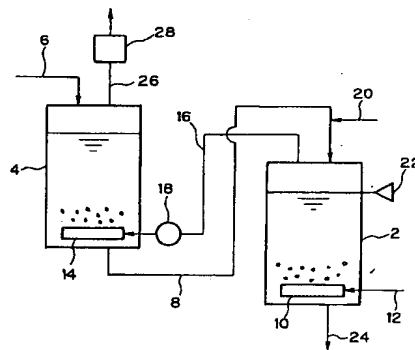
(21)出願番号	特願平6-84069	(71)出願人	000004400 オルガノ株式会社 東京都文京区本郷5丁目5番16号
(22)出願日	平成6年 (1994) 3月30日	(72)発明者	岩井 富雄 埼玉県戸田市川岸1丁目4番9号 オルガノ 株式会社総合研究所内
		(72)発明者	楊 敏 埼玉県戸田市川岸1丁目4番9号 オルガノ 株式会社総合研究所内
		(72)発明者	明賀 春樹 埼玉県戸田市川岸1丁目4番9号 オルガノ 株式会社総合研究所内
		(74)代理人	弁理士 畑中 芳実 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンモニア性窒素含有排水の処理装置

(57)【要約】

【目的】 アンモニア性窒素と還元性物質とが共存する排水中のアンモニア性窒素をオゾン処理によって除去するに当たり、還元性物質に起因するアンモニア性窒素除去効率の低下やオゾン消費量の増大を防止し、効率的かつ経済的にアンモニア性窒素の除去を行うことができるアンモニア性窒素含有排水の処理装置を提供する。

【構成】 前段の副反応槽4と、後段の主反応槽2と、副反応槽4への排水導入機構6と、副反応槽4から主反応槽2へ排水を移送する排水移送機構8と、主反応槽2中の排水へのオゾン添加機構10と、主反応槽2で生じた排ガスを副反応槽4中の排水に添加する排ガス添加機構14と、排水に臭素イオン含有水を添加する臭素イオン添加機構20とを備えたアンモニア性窒素含有排水処理装置。



【特許請求の範囲】

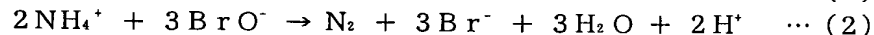
【請求項1】 主反応槽と、主反応槽の前段に設けられた副反応槽と、副反応槽にアンモニア性窒素含有排水を導入する排水導入機構と、副反応槽から主反応槽にアンモニア性窒素含有排水を移送する排水移送機構と、主反応槽中のアンモニア性窒素含有排水にオゾンを追加するオゾン添加機構と、主反応槽で生じた排ガスを副反応槽中のアンモニア性窒素含有排水に添加する排ガス添加機構と、アンモニア性窒素含有排水に臭素イオン含有水を添加する臭素イオン添加機構とを備えたことを特徴とするアンモニア性窒素含有排水の処理装置。

【請求項2】 排オゾン処理装置が介装された排ガス排出管を副反応槽に設けた請求項1記載のアンモニア性窒素含有排水の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、各種産業排水などのアンモニア性窒素含有排水からオゾンを用いてアンモニア性窒素を除去する排水処理装置に関し、さらに詳述すると、オゾン消費する還元性物質が共存するアンモニア性窒素含有排水の処理に有効に使用される排水処理装置



【0004】 オゾン添加によってアンモニア性窒素を除去する連続排水処理装置は、例えば図3に示す構成のものである。図3において52は反応槽、54は排水導入管、56は臭素イオン添加機構、58はオゾン添加機構、60は処理水排出管、62は排ガス排出管、64は排オゾン処理装置を示す。

【0005】 図3の装置で排水処理を行う場合、排水導入管54を流れるアンモニア性窒素含有排水に臭素イオン添加機構56から臭素イオン含有水を添加し、この排水を反応槽52に導入するとともに、反応槽52に導入された排水にオゾン添加機構58からオゾン含有ガスを添加する。これにより、排水中のアンモニア性窒素が窒素ガスに分解されて除去される。アンモニア性窒素が除去された処理水は、処理水排出管60から排出される。

【0006】 また、上記排水処理において、臭素イオンと反応してアンモニア性窒素の除去に寄与するオゾンは排水中に溶解したオゾンであるが、添加されたオゾンが排水中に完全に溶解することは難しく、したがって未溶解のオゾンがアンモニア性窒素の分解によって生じた窒素ガスなどと共に排ガス排出管62から排出される。そのため、排ガス排出管62を通る排ガス中のオゾンを排オゾン処理装置64で分解し、無害化してから放出している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述したオゾン添加によるアンモニア性窒素含有排水の処理では、硫化物、還元性金属イオン等の無機系還元性物質や、有機系の還元

に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、オゾン添加によって排水中の有機物を酸化、分解することは行われていたが、アンモニア性窒素は安定性が高いため、オゾン添加によってアンモニア性窒素を酸化、分解することは困難であると考えられていた。しかし、最近になって、臭素イオンの存在下においてアンモニア性窒素含有排水にオゾンを添加することにより、アンモニア性窒素を酸化して除去できることが見い出され、これを利用した排水の処理方法が提案されている（特開平3-181390号、特開平4-66190号）。

【0003】 臭素イオン存在下でのオゾン添加によるアンモニア性窒素の酸化、除去においては、まず原水中に存在する臭素イオンと添加されたオゾンとが反応して次亜臭素酸イオン BrO^- （あるいは次亜臭素酸 HBrO ）が生成する（下記式1）。次に、生成した BrO^- （あるいは HBrO ）とアンモニア性窒素とが反応して、アンモニア性窒素が窒素ガス化される（下記式2）。

性物質といった還元性物質が排水中に含まれていることがある。このようにアンモニア性窒素と還元性物質とが共存する排水としては、例えば顔料排水、塗料排水、染色排水、レーヨン排水、有機合成排水、火力発電所排水等がある。

【0008】 このように還元性物質が共存するアンモニア性窒素含有排水からオゾン添加によってアンモニア性窒素を除去する場合、還元性物質が目的除去成分のアンモニア性窒素に優先してオゾンを消費するため、アンモニア性窒素の除去が妨害され、アンモニア性窒素の除去効率が低下するとともに、還元性物質が存在しない場合に比べてオゾン消費量が増大し、不経済となるという問題が生じていた。また、前述したようにオゾン添加を行う反応槽から排出される排ガス中にはオゾンが含まれているため、その処理のために排オゾン処理装置に負担がかかっていた。

【0009】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、排水中にオゾンを消費する還元性物質が存在する場合でも、アンモニア性窒素除去効率の低下、オゾン消費量の増大を生じさせることがない上、排オゾン処理装置の負担を軽減させることができ、したがって効率的かつ経済的にアンモニア性窒素の除去を行うことが可能なオゾン添加方式のアンモニア性窒素含有排水処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、鋭意検討を行った結果、臭素イオン存在下でのオゾン添加による

アンモニア性窒素含有排水の処理において、主反応槽の前段に副反応槽を設置し、前段の副反応槽で排水中の還元性物質を予め酸化除去してから後段の主反応槽でアンモニア性窒素を除去すること、しかも副反応槽での還元性物質の酸化に主反応槽で生じた排ガス中のオゾンを利用することにより、前記目的が効果的に達成されることを見出し、本発明をなすに至った。

【0011】したがって、本発明は、主反応槽と、主反応槽の前段に設けられた副反応槽と、副反応槽にアンモニア性窒素含有排水を導入する排水導入機構と、副反応槽から主反応槽にアンモニア性窒素含有排水を移送する排水移送機構と、主反応槽中のアンモニア性窒素含有排水にオゾンを追加するオゾン添加機構と、主反応槽で生じた排ガスを副反応槽中のアンモニア性窒素含有排水に添加する排ガス添加機構と、アンモニア性窒素含有排水に臭素イオン含有水を添加する臭素イオン添加機構とを備えたことを特徴とするアンモニア性窒素含有排水の処理装置を提供する。

【0012】

【作用】本発明装置では、還元性物質が共存するアンモニア性窒素含有排水はまず副反応槽に導入され、ここで排水に主反応槽で生じた排ガスが添加される。上記排ガスには主反応槽での未溶解オゾンが含まれているため、このオゾンによって排水中の還元性物質の一部ないし全部が酸化されて除去される。

【0013】排水は、次に主反応槽に送られ、オゾン添加が行われる。このとき、排水からは予め大部分の還元性物質が除去されているので、主反応槽では還元性物質に妨害されることなく前記式(1)及び式(2)の反応が進行し、アンモニア性窒素が効率よく除去される。また、主反応槽ではアンモニア性窒素の除去のみに必要な量のオゾンを追加すればよいから、還元性物質が共存する場合に比べてオゾン消費量を減らすことができる。

【0014】さらに、主反応槽で生じた排ガス中のオゾンに副反応槽での還元性物質の酸化に用いるので、上記排ガス中のオゾンの多くは副反応槽で消費され、副反応槽で生じる排ガス中のオゾン量はきわめて少なくなる。したがって、排ガス中のオゾンの分解を行う排オゾン処理装置の負担が軽減される。

【0015】

【実施例】次に、実施例により本発明を具体的に示すが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

【0016】図1は、本発明に係るアンモニア性窒素含有排水処理装置の一実施例を示す。本装置において、2は主反応槽、4は主反応槽2の前段に設けられた副反応槽、6は副反応槽4にアンモニア性窒素含有排水を導入する排水導入機構、8は副反応槽4から主反応槽2にアンモニア性窒素含有排水を移送する排水移送機構、10は主反応槽2の底部に設置された散気装置、12は散気装置10に接続したオゾン含有ガス導入管、14は副反

応槽4の底部に設置された散気装置、16は主反応槽2上部と散気装置14との間に設けられた排ガス移送管、18は排ガス移送管16に介装されたブロワーを示す。散気装置10及びオゾン含有ガス導入管12によって主反応槽2中の排水にオゾンを追加するオゾン添加機構が構成され、散気装置14、排ガス移送管16及びブロワー18によって主反応槽2で生じた排ガスを副反応槽4中の排水に添加する排ガス添加機構が構成されている。なお、オゾン含有ガス導入管12はオゾン発生器(図示せず)に連結されている。

【0017】また、図中20は排水移送機構8において排水に臭素イオン含有水を添加する臭素イオン添加機構、22は主反応槽2に設置された液面指示調節計、24は主反応槽2に接続された処理水排出管、26は副反応槽4の上部に連結された排ガス排出管、28は排ガス排出管26に介装された活性炭方式、触媒方式、電気加熱方式等の排オゾン処理装置を示す。

【0018】本装置では、排水導入機構6によりアンモニア性窒素含有排水が副反応槽4に導入されるとともに、ブロワー18の作動により主反応槽2で生じた排ガスが排ガス移送管16を通して散気装置14から副反応槽4中の排水に添加され、排水に含まれる還元性物質と排ガス中のオゾンとの反応が行われる。これにより、排水中の還元性物質が除去される。この場合、副反応槽4中の排水には臭素イオンが添加されていないので、アンモニア性窒素の除去は行われず、排ガス中のオゾンはもっぱら還元性物質の酸化のために消費される。副反応槽4で生じた排ガスは排ガス排出管26から排出されるが、その過程で排オゾン処理装置28によって排ガス中のオゾンが分解される。なお、主反応槽2に液面指示調節計22を設置したのは、主反応槽2内上部に空間部を形成し、主反応槽2から副反応槽4への排ガスの移送がスムーズに行われるようにするためである。

【0019】還元性物質の除去が終了した排水は、排水移送機構8により主反応槽2に移送される。また、この過程で臭素イオン添加機構20から排水中に臭素イオン含有水が添加される。そして、主反応槽2に導入された臭素イオンを含む排水にオゾン含有ガス導入管12から散気装置10を通してオゾン含有ガスが添加される。これにより、前記式(1)及び式(2)の反応が進行し、アンモニア性窒素の除去が行われる。この場合、主反応槽2に導入される排水からは還元性物質が予め除去されているので、オゾンはもっぱらアンモニア性窒素の除去のために消費される。なお、主反応槽2で生じた排ガスは、前述したように副反応槽4に移送される。また、アンモニア性窒素が除去された処理水は、処理水排出管24から排出される。

【0020】本装置による排水処理において、臭素イオン添加機構20から添加する臭素イオン含有水として、NaBr、KBr等の水中で臭素イオンを放出する

臭素化合物を水に溶解したものや、臭素イオンを比較的多量に含んでいる海水などを用いることができる。

【0021】また、主反応槽2における排水中の臭素イオン濃度及び排水へのオゾン添加量は、排水中のアンモニア性窒素濃度等に応じて適宜選択されるが、通常、アンモニア性窒素含有量の1/10～2倍の臭素イオン濃度及びアンモニア性窒素含有量の5～15倍のオゾン添加量とすることが適当である。

【0022】本例の装置は、例えば次のような追加や変更が可能である。

①排水中に Fe^{2+} 等のような還元性金属イオンが含まれている場合、副反応槽4でのオゾン酸化により還元性金属イオンが不溶化するため、図2に示すように主反応槽2の前に凝集沈殿プロセス等の固液分離手段30を設け、主反応槽2に導入する排水から固形物を除去することができる。

【0023】②排水中に多量の還元性物質が含まれる場合は、副反応槽4での還元性物質のオゾン酸化を促進するために、図2に示すようにオゾン含有ガス導入管12から分岐させた分岐管32を排ガス移送管16に接続し、主反応槽2からの排ガスと共にオゾン発生器からのオゾンの一部を副反応槽4に直接導入することができる。

【0024】③図1の装置では、副反応槽4の下流側の排水移送機構8に臭素イオン添加機構20を接続することにより、副反応槽4において排ガス中のオゾンが還元性物質の除去のためのみに消費されるようにしたが、図2に示すように、臭素イオン添加機構20は副反応槽4の上流側の排水導入機構6に接続するようにしてもよい。この場合、副反応槽4においてもアンモニア性窒素の除去が若干進行する。

【0025】④ブロワー18のみでは排ガスの移送がスムーズに行われない場合には、図2に示すように空気導入管34を排ガス移送管16に接続し、ブロワー18による駆動力と空気導入管34から導入した空気の駆動力とを用いて排ガスの移送を行うようにしてもよい。

【0026】また、図1の装置では排水へのオゾンの添加機構として散気装置10、14を用いたが、エジェクタ等を用いて排水へのオゾン含有ガスの添加を行ってもよく、ブロワー18の保護のために排ガス移送管16のブロワー18より上流側に水分除去のためのミストセパレーターを設けてもよく、さらにその他の構成についても本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更して差し支えない。

【0027】次に、本発明実験例及び比較実験例を示す。

本発明実験例

図1に示した構成の実験装置により次の実験を行った。還元性物質として $FeSO_4$ を含有し、COD値が100mg/リットルであり、かつアンモニア性窒素300

mgN/リットルを含有する排水を副反応槽4に導入し、その出口水を主反応槽2に移送した。臭素イオン添加機構20からNaBrを溶解してなる臭素イオン含有水を、排水中のBr濃度が130mgBr/リットルとなるように添加した。散気装置10から主反応槽2に導入するオゾン含有ガスとしては、オゾン発生器で発生させた濃度80mg O_3 /リットルのものを用い、これを排水に対して2000mg O_3 /リットルの比率で添加した。主反応槽2で発生した排ガスは副反応槽4に移送し、散気装置14から副反応槽4中の排水に添加した。

【0028】上記処理により、主反応槽4の処理水として、アンモニア性窒素0mgN/リットル、COD0mg/リットルの水質のものが得られた。また、副反応槽4より排出される排ガス中のオゾン濃度は0.2mg O_3 /リットルであった。

【0029】比較実験例

排水を副反応槽4に通すことなく直接主反応槽2に導入し、主反応槽2の排ガスの副反応槽4への移送を行わないこと以外は、前記本発明実験例と同様の条件で排水の処理を行った。

【0030】その結果、主反応槽4の処理水は、アンモニア性窒素50mgN/リットル、COD0mg/リットルの水質であった。また、主反応槽2より排出される排ガス中のオゾン濃度は10mg O_3 /リットルであった。

【0031】上記実験例より、本実施例の装置によれば、排水中から還元性物質が確実に除去され、アンモニア性窒素濃度の低い処理水が得られるとともに、排ガス中のオゾン濃度が低下し、排オゾン処理装置の負担が軽減することがわかる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアンモニア性窒素含有排水の処理装置によれば、アンモニア性窒素と還元性物質とが共存する排水中のアンモニア性窒素をオゾン添加によって除去する場合に、還元性物質に起因するアンモニア性窒素除去効率の低下防止、オゾン消費量の増大防止を図ることができるとともに、排ガス中のオゾン濃度を低下させて排オゾン処理装置の負担を軽減することができ、効率的かつ経済的にアンモニア性窒素の除去を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係るアンモニア性窒素含有排水の処理装置の一実施例を示すフロー図である。

【図2】図2は本発明に係るアンモニア性窒素含有排水の処理装置の他の実施例を示すフロー図である。

【図3】図3は従来のアンモニア性窒素含有排水の処理装置を示すフロー図である。

【符号の説明】

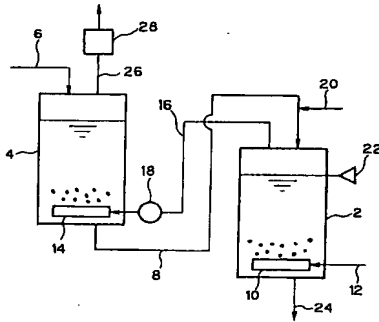
2 主反応槽

4 副反応槽

7

- 6 排水導入機構
- 8 排水移送機構
- 10 散気装置
- 12 オゾン含有ガス導入管
- 14 散気装置

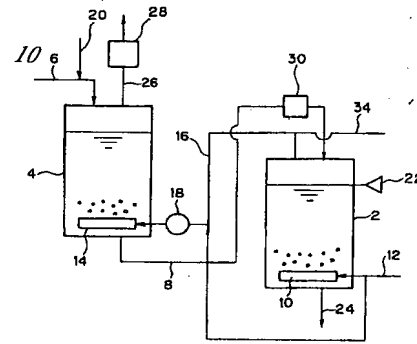
【図1】



8

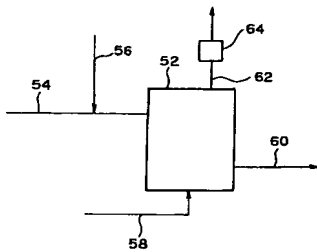
- 16 排ガス移送管
- 20 臭素イオン添加機構
- 26 排ガス排出管
- 28 排オゾン処理装置

【図2】



20

【図3】



30

フロントページの続き

(72)発明者 高田 尅男
東京都文京区本郷5丁目5番16号 オルガ
ノ株式会社内